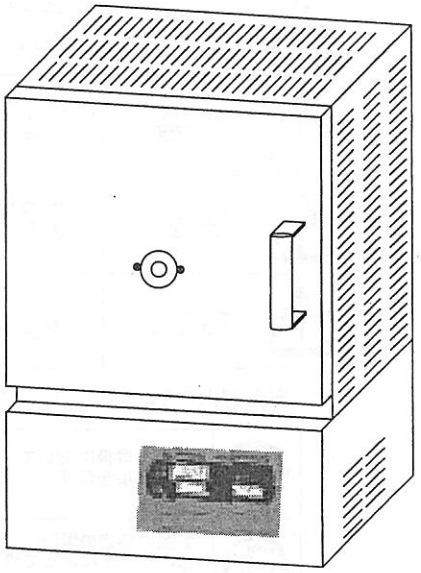
取扱説明書
Instruction Manual

プログラム電気炉

SMF-1 / SMF-2



目　　次

P 1･･･表紙
P 2･･･安全上のご注意
P 3･･･製品設置時の注意事項
P 4･･･操作運転時の注意事項
P 5･･･保守点検とお手入れについて
P 6･･･製品概要・仕様
P 7･･･操作パネル説明
P 8･･･ノーマル運転方法
P 9･･･タイマー運転方法
P10･･･プログラム運転について
P11･･･プログラム運転方法
P12･･･その他の機能について
P13･･･エラーメッセージと対応方法
P14･･･トラブルの原因と対策

お買いあげありがとうございます。

このたびは、弊社製品をお買い上げいただきまして誠にありがとうございます。
本製品をより安全に、また良好な状態でご使用いただくために『取扱説明書』をお読みになって、正しくお使い下さい。
『取扱説明書』をお読みになった後は、お使いになられる方がいつでも見られるところに大切に保管して下さい。また、製品を譲渡されたり、貸与されるときには新しく使用者となられる方が安全で正しい使い方を知るために『取扱説明書』を製品本体の目立つところに添付して下さい。

アズワン株式会社

片山化学　2013.5.17 導入. ~~片山科学~~.

安全上のご注意

この取扱説明書では製品を安全に正しくご使用いただき、事故や損害を未然に防ぐため、
安全上特に注意すべき事項についての情報を、その重要度や危険度によって下記のような
警告表示で定義しますので、これらの指示に従って安全にご使用いただくようお願い致します。

警告表示とその意味

⚠ 危険	誤った取扱いをすると、死亡または重傷を負う危険が切迫して生じる事が想定される場合。
⚠ 警告	誤った取扱いをすると、死亡または重傷を負う危険性が想定される場合。
⚠ 注意	誤った取扱いをすると、傷害を負う危険および物的損害のみの発生が想定される場合。
⚠ お願い	安全を確保するために注意が必要な事項

安全確保の図記号

	製品の取扱において、一般的な注意、禁止事項を示す。		製品を分解および改造することで感電などの傷害が起こる可能性を示す。
	製品の特定の場所に触れることによって傷害が起こる可能性を示す。		製品の特定部分に指を挟み込む可能性の注意を示す。
	特定の条件において、感電の可能性を示す。		特定の条件において、製品の転倒による傷害の可能性の注意を示す。
	安全アース端子付の製品の場合、使用者にアース線の接続の指示を示す。		特定の条件において、高温による傷害の可能性を示す。
	使用者に対し指示に基づく行為を強制する。		特定の条件において、破裂の可能性の注意を示す。

製品設置時の注意事項

安全にお使いいただくために下記事項をお守り下さい。

⚠危険

禁止事項

●爆発性・引火性雰囲気中では使用しないで下さい。スイッチの入り切りの時に火花が発生し、火災の原因となります。

●水平な場所に設置して下さい。思わぬトラブルや故障の原因となります。

●本製品はマイクロコンピューターを使用しています。電気的なノイズの多い場所では温度調節器が暴走して制御不能となり、大きな事故や故障の原因となります。

●設置の際は必ず定格電源電圧、周波数、容量に合ったコンセントを使用してください。分岐ソケットやテーブルタップは使用しないで下さい。火災や感電事故の原因となります。

●本製品は研究用途向けの商品です。絶対に調理や衣類の乾燥等には使わないで下さい。（研究用途のみに限る）思わぬ事故の原因となります。

ｱｰｽ線接続

●この製品の電源電圧はAC100Vです。電源電圧が異なりますと、火災や故障の原因となります。

●感電防止のため、必ずアース線を接地して下さい。（アース端子付きコンセントを使用して下さい）

⚠注意

禁止事項

●本製品は室内使用を前提に作られています。屋外や水のかかる場所では使用しないで下さい。

●周囲温度が5～35℃以内の場所に設置して下さい。異常に多湿な環境には設置しないで下さい。

●直射日光や暖房器具の近くでは使用しないで下さい。充分に能力を発揮できなくなる他、故障の原因となります。

強制事項

●埃が少なく、風通しの良い場所に設置して下さい。また、使用時は室内の換気を定期的に行って下さい。

●製品の性能を維持するために製品の左右は約30cm、天井からは約60cm以上のすき間を空けて下さい。

●専門知識を有する人の指示のもとにお使い下さい。

操作運転時の注意事項

安全にお使いいただくために下記事項をお守り下さい。

⚠危険

禁止事項

●加熱中には炉内が非常に高温になりますので、むやみに扉を開閉しないでください。やけど・故障の原因になります。

●有機溶剤などの引火性物質を入れないで下さい。炉内が非常に高温になりますので庫内で気化し、引火・爆発する恐れのあるものは入れないで下さい。爆発性の物質としては、硝酸エステル、ニトロ化合物等、引火性の物質としては過酸化塩類、無機過酸化物、硝酸塩類、有機溶剤等があります。

●炉内に可燃性ガス、腐食性ガス、毒性ガスを導入しないでください。爆発・火災及び重大な事故の原因となります。

●試料を多量に入れないで下さい。火災の原因となります。試料をおく場合はスペースを空け、分散させて対流が妨げられないようにして下さい。

強制事項

●使用中、使用後は本体が非常に高温になりますので、十分にご注意ください。本体に触れる際には必ず手袋等を着用してください。やけどの恐れがあります。

●可燃物の乾燥には可燃物の発火点をよく確認してから設定温度にご注意下さい。樹脂製の容器・部品を使用する場合には溶解・発火の可能性がありますので必ず監視の下に運転して下さい。

●試料からガス等が出る場合がありますので、十分に周囲の換気を行ってください。

⚠注意

禁止事項

●塩素ガスを発生する物質および酸化亜鉛を含む物質を加熱しないでください。断熱材を劣化させ、破損の原因になります。

●濡れた試料はそのまま庫内に入れないで下さい。水気をしっかりと切ってから庫内に入れて下さい。また水などをつけたり、濡れた手で操作しないでください。

●運転中は電気炉を移動したり衝撃を与えないでください。破損・故障の原因になります。

●炉内に直接試料を置かないでください。必ず底板をご使用ください。

●電源コードの接続は確実におこなってください。接触不良により発熱し、火災の原因になります。

●高温で使用される際には炉内にヒビが生じることがあります。性能に支障はありません。

保守点検とお手入れについて

⚠危険

分解禁止

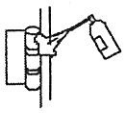
●製品が熱い間は、清掃・手入れはしないで下さい。必ず冷却後に行って下さい。

●分解・改造は絶対にしないで下さい。感電や破損の原因となります。

強制事項

●お手入れは主電源を切った後、電源コードを抜いてから行って下さい。

●可動部分は定期的に市販の潤滑スプレー等で注油して下さい。
ボルトやねじによるガタツキが生じた場合は締め直して下さい。
ゆるんだままで使うと破損や転倒の恐れがあります。



⚠注意

強制事項

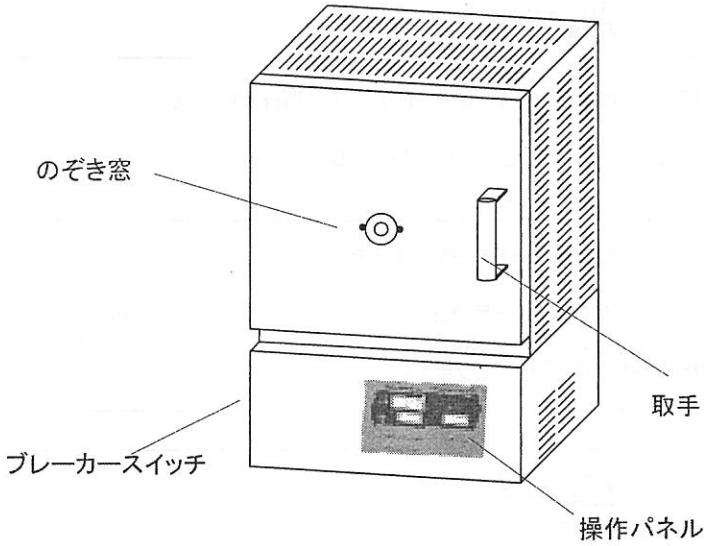
●作業が終了したら必ず清掃を行って下さい。製品についた試料や薬品は必ず拭き取って下さい。

●拭き取りは硬く絞った柔らかい布で拭いて下さい。また、取れにくい汚れは中性洗剤を使用し、乾いた布で拭き取って下さい。

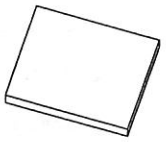
●製品本体に異常が発生した場合には直ちにしようを中止し、電源スイッチを切り、
電源プラグも抜いてください。

製品概要・仕様

●製品全体図



■ 付属品



●底板X1

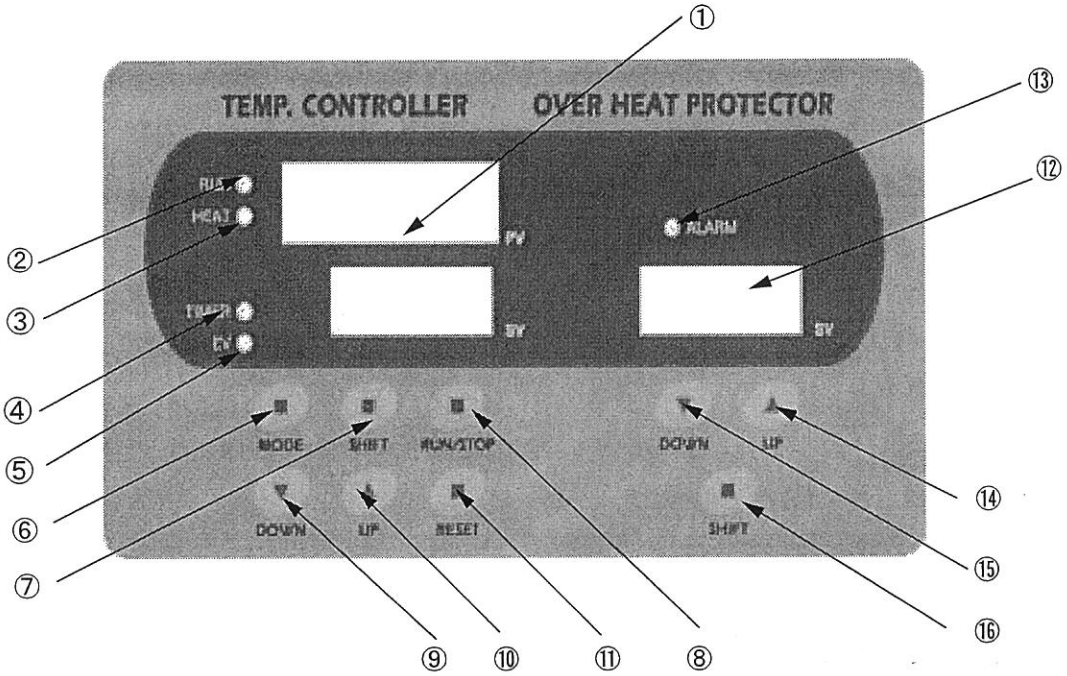
●ピンセットX1

●仕様

型番	SMF-1	SMF-2
温度設定範囲	100～1000℃	
常用最高温度	900℃	
温度センサー	K型熱電対X2本	
温度調節方式	PID制御、SSR出力	
プログラム機能	16ステップ、8パターン	
時間設定範囲	0分～99時間59分	
温度設定分解能	1℃	
時間設定分解能	1分	
最高温度到達時間	約45分	
ヒーター	900W 4面ヒーター	1200W 4面ヒーター
電源	AC100V ,9A	AC100V ,12A
炉体材質	セラミックファイバー	セラミックファイバー
外装	スチール塗装仕上	スチール塗装仕上
重量	10kg	20kg
炉内寸法	120X170X100	170X150X170
外寸法	270X275X375	340X305X450

※安全機能として独立過昇防止機能、自動過昇防止機能、バーンアウト機能
（センサー異常時ヒーターOFF）、過電流ブレーカーを装備しています。

●操作パネル部の名称・機能



（温度調節部）

No.	名　　称	機　　能
①	設定値/測定値表示部	設定値、測定値を表示します。またモード画面や パラメータ画面では機能設定の表示をします。
②	RUNランプ	運転中に点灯します。
③	HEATランプ	ヒーター通電時に点灯します。
④	TIMERランプ	タイマー動作中に点灯します。
⑤	EVランプ(アラーム)	庫内温度が設定温度から100℃以上上昇した際に点灯し、 運転を停止します。
⑥	MODEキー	設定値の決定および各画面の切替をします。
⑦	SHIFTキー	設定値の設定桁を移動します。 また運転中には運転中情報確認画面へ移行します。
⑧	RUN/STOPキー	運転の開始/停止/一時停止を行います。
⑨	ダウンキー	設定値の数値を減らします。
⑩	アップキー	設定値の数値を増やします。
⑪	RESETキー	アラームの解除に使用します。

（過昇防止部）

No.	名　　称	機　　能
⑫	設定値表示部	過昇防止の設定値を表示します。
⑬	ALARMランプ	庫内温度が設定した温度まで上昇した際に点灯し、 出力をOFFします。
⑭	アップキー	設定値の数値を増やします。
⑮	ダウンキー	設定値の数値を減らします。
⑯	SHIFTキー	設定値の設定桁を移動します。

独立過昇防止設定方法

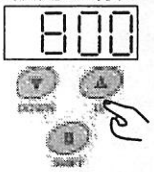
本製品をご使用の際にはは万一の温度過昇による試料の破損・事故を防止するために、必ず独立過昇防止装置を設定した上で、ご使用ください。
（独立過昇防止の説明、自動過昇防止との違いについてはｐ12をご参照ください。）

●電源をONにします。

⇩

●過昇防止部のUP, DOWN、SHIFT(桁移動)キーを用いて
過昇防止装置の動作温度を設定してください。

例）800℃設定の場合



⚠ 過昇防止設定温度に関するご注意

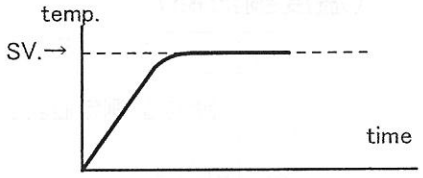
独立過昇防止の設定温度は必ずご使用になる温度よりも高めに設定してください。
使用温度近辺またはそれ以下に設定されますと、過昇防止が働き、加熱を停止する可能性があります。

※独立過昇防止機能が働いた場合には、ヒーターが停止します。復帰する際には電源を再投入してください。

以上で過昇防止の設定は終了です。

ノーマル運転方法

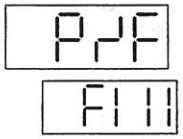
＊ノーマル運転では設定温度に到達後、その温度を保持します。
PID制御により温度の過昇(オーバーシュート)を防ぎます。
＊このモードにはタイマー運転機能はありませんので
オートスタート、ストップなどはできません。



●電源をONにします。

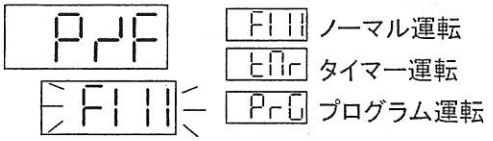
⇩

●MODEキーを押し運転種類選択画面へ移行します。



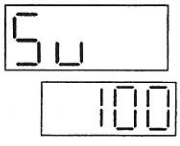
⇩

●アップ・ダウンキーで運転種類を選択し
MODEキーで確定します。（ノーマル運転を選択）



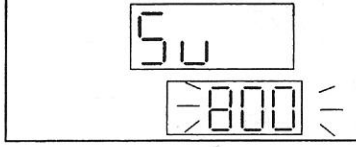
⇩

●MODEキーを押し温度設定画面へ移行します。



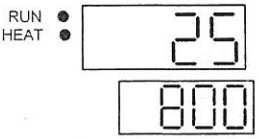
⇨

●アップ・ダウンキー及びSHIFT(桁移動)キーで
温度設定を行いMODEキーで決定してください。



⇧

●MODEキーで決定し、RUN/STOPキーを押し
運転を開始します。



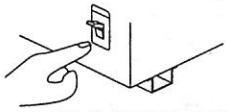
※RUNランプが点灯し、
ヒーター通電時には
HEATランプが点灯します。

（MODEキーを押すと運転中でも温度設定変更可能です。）

⚠ 独立過昇防止の設定温度に異常がないことを確認ください。

⇧

●RUN/STOPキーで運転停止します。



＊操作終了時は電源を切って下さい。

タイマー運転方法

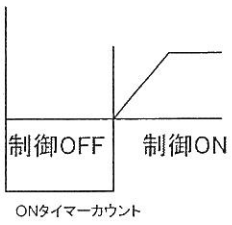
お願い

＊誤操作、設定ミスを避けるために、試料を入れない状態で、低い温度、短い時間での試運転を行ってください。その際、温調がSTARTするか、またはOFFになるか、を必ず確認してください。

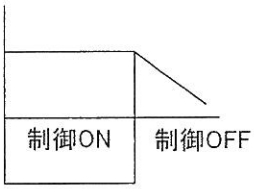
●タイマー種類

本製品は4種類のタイマー運転をすることができます。

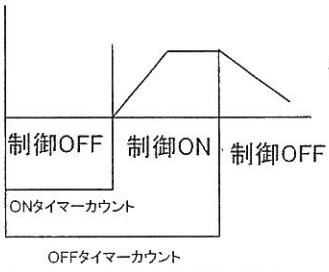
①ONタイマー



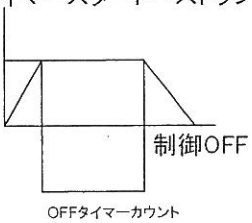
②OFFタイマー



③ON-OFFタイマー



④ SVスタート
(設定温度に到達するとタイマースタート→ストップ)

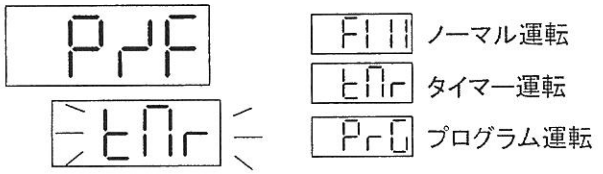


●タイマー運転方法

●電源をONにし、待機画面が表示された後、MODEキーを押し運転種類選択画面へ移行します。

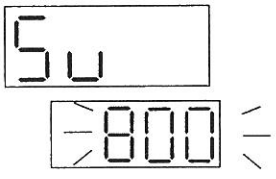
⇩

●UP／DOWNキーを使ってタイマー運転に設定して下さい。



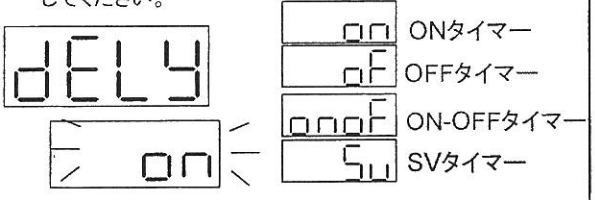
⇩

●MODEキーを押し温度設定画面へ移行し、アップ・ダウンキー及びSHIFT(桁移動)キーで温度設定を行いMODEキーで確定してください。



⇩

●MODEキーを押しタイマー種類設定画面へ移行してください。

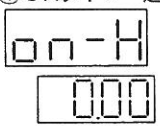


※SHIFTキーを押し、アップ・ダウンキーでご使用になるタイマー種類を選択してください。

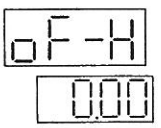
⇨

●MODEキーを押しタイマー運転時間の設定画面へ移行し、アップ・ダウンキー、SHIFTキーを用いてタイマーカウント時間の設定を行ってください。
(設定範囲:0時間00分～99時間59分)
設定後、MODEキーで確定してください。

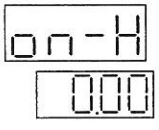
①ONタイマー選択時



②OFFタイマー選択時

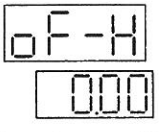


③ON-OFFタイマー選択時



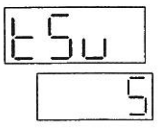
(ONタイマー時間設定)

⇩ ■ MODE



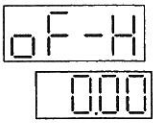
(OFFタイマー時間設定)

④SVタイマー選択時



(SVスタート開始温度許可幅※設定)

⇩ ■ MODE



(OFFタイマー時間設定)

※SVスタート開始温度許可幅は開始温度に幅をもたせることができます。設定範囲は0～999℃です。

⇧

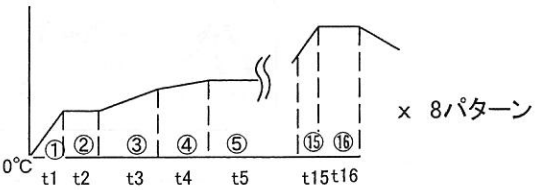
●MODEキーを押してタイマー種類選択画面へ移行。

⇧

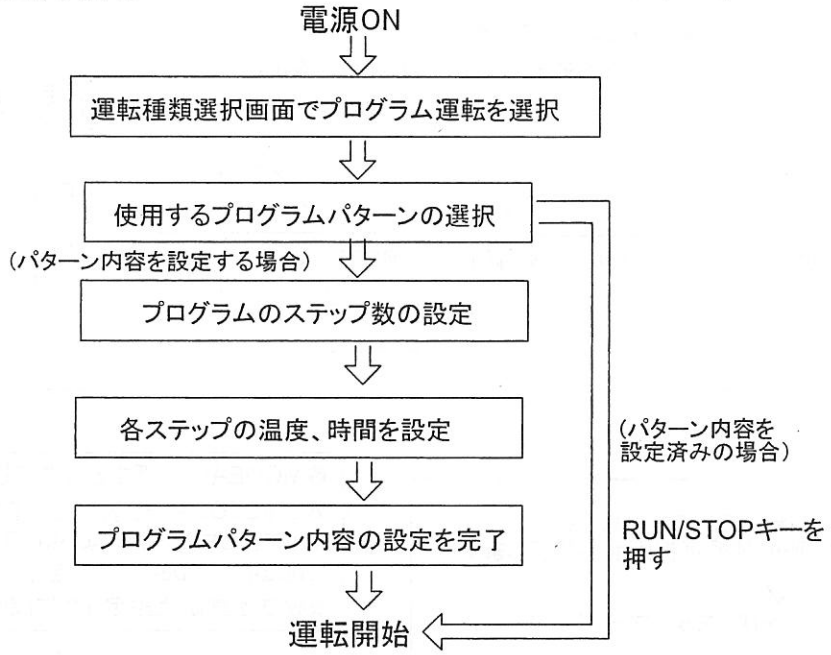
●MODEキーを押すと待機状態にもどります。
RUN/STOPキーを押すとタイマー運転を開始します。
タイマーカウント中にはTIMERランプが点灯します。
(運転中もMODEキーで設定温度・時間の変更が可能です。)
※独立過昇防止設定(p8)に問題ないかご確認ください。

プログラム運転について

＊本製品は最大16ステップのプログラムを8パターン記憶し、
必要なパターンを選択しプログラム運転することができます。
各ステップは設定時間内での温度上昇及び、
一定温度での制御に割り当てることができます。



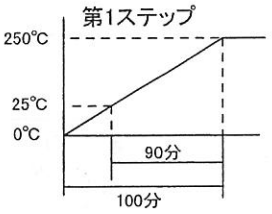
●プログラム運転の流れ



■ プログラム運転に関する注意事項

正常なプログラム運転を行うために、以下の点にご注意ください。

●本製品は第1ステップのみ時間設定を0℃から目的温度までの上昇時間と計算します。
ただし実際には、現在の庫内温度から計時をスタートしますので、
設定時間よりも短い時間で昇温します。ご注意ください。(庫内温度スタート)



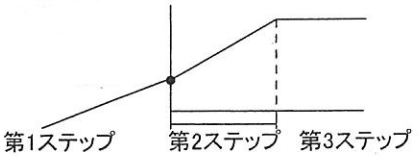
例　炉内温度25℃にて第1ステップで250℃まで100分で上昇させる場合
→実際には0℃→250℃が100分になりますので、25℃からは約90分で250℃まで上昇します。

$$\frac{(250-25)}{250} \times 100(分) = 90(分)$$

◎　希望する時間で正確に昇温させたい場合(第1ステップをキャンセルする方法について)

第1ステップの設定時間を短くし、実質的にキャンセルすることによって、
庫内温度から目的温度までの上昇時間を正確に設定することができます。

例　第1ステップの設定時間を1分とします。
実際には1分では目的温度に到達しないため、
第1ステップはキャンセルされ、第2ステップに移行します。
第2ステップで実際に必要な設定温度、時間を入力してください。



●本製品は、設定時間が短いために目標温度まで時間内に達しない場合、次のステップに進みます。
設定時間は温度上昇能力を考慮の上、設定してください。また、冷却機能はございませんので(ファンによる空冷のみ)、
冷却時にも設定時間にご注意ください。

※炉内の対象物によって性能は変化します。

プログラム運転方法

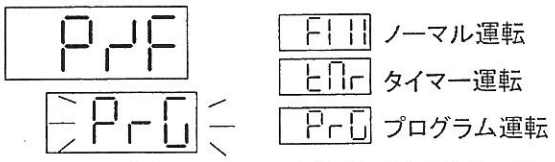
■プログラム設定例

スタート→50分かけて①600℃まで上昇→②600℃を30分キープ→③800℃まで1時間40分かけて上昇を
プログラムパターン3として記憶・運転した場合。

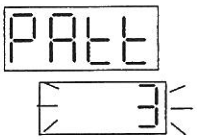
●電源をONにし、待機画面が表示された後、
MODEキーを押し運転種類選択画面へ移行します。

⇩

●UP／DOWNキーを使ってプログラム運転に
設定して下さい。

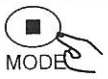


⇩



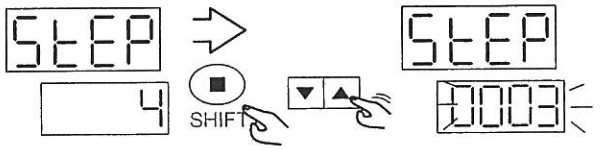
●MODEキーを押しプログラム
パターン選択モードへ移行し、
アップ/ダウンキーで使用する
パターンを選択してください。

⇩

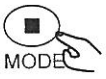


■ステップ確認モード
プログラムのステップ数を
確認できます。

●SHIFTキーを押すとプログラム
設定モードの数字が点滅し、
UP/DOWNキーでステップ数を
変更できます。(最大16ステップ)



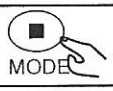
⇩



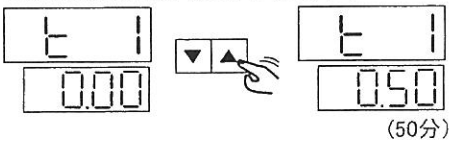
●ステップ1の設定温度を入力してください。

(600℃まで上昇)

⇩

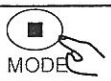


●ステップ1の設定時間を入力してください。

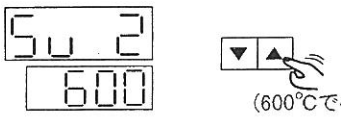


(50分)

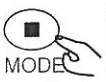
⇩



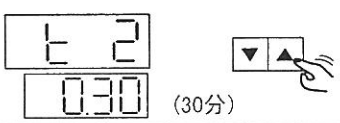
●ステップ2の設定温度を入力してください。



(600℃でキープ)

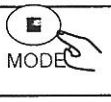


●ステップ2の設定時間を入力してください。

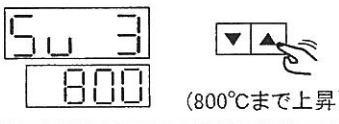


(30分)

⇩

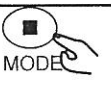


●ステップ3の設定温度を入力してください。

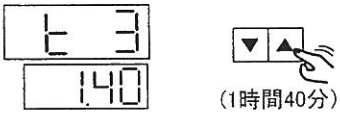


(800℃まで上昇)

⇩

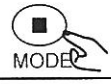


●ステップ3の設定時間を入力してください。

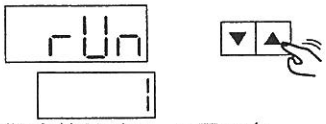


(1時間40分)

⇩

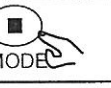


●設定したパターンの繰り返し実行回数を設定してください。

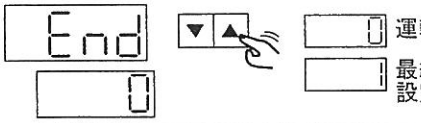


※設定範囲は0～99回です。
0を選択するとパターンを無限に繰り返します。

⇩

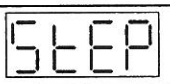


●プログラム終了時(End表示中)の動作を設定してください。

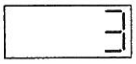


⇩

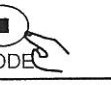
■ステップ確認モード



※これでプログラム設定は完了です。



⇩



●待機画面へ戻ります。
RUN/STOPキーを押すと、選択されたプログラム運転を
開始します。
(プログラム終了後、設定値表示部にEndを表示します。)

※独立過昇防止の設定(p8)に問題ないことをご確認ください。

その他の機能(運転情報確認機能・過昇防止機能)について

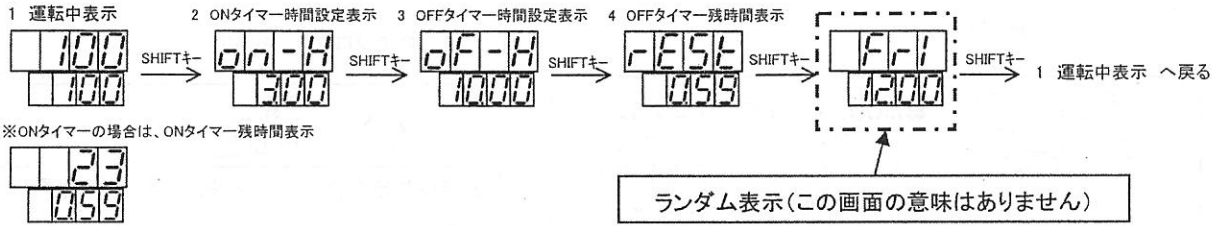
■運転モードでの運転情報確認画面

運転中の状態にて、SHIFTキーを押しますと、運転情報確認画面へ移行します。
運転情報確認画面では運転種類選択により、表示出来る画面が異なります。

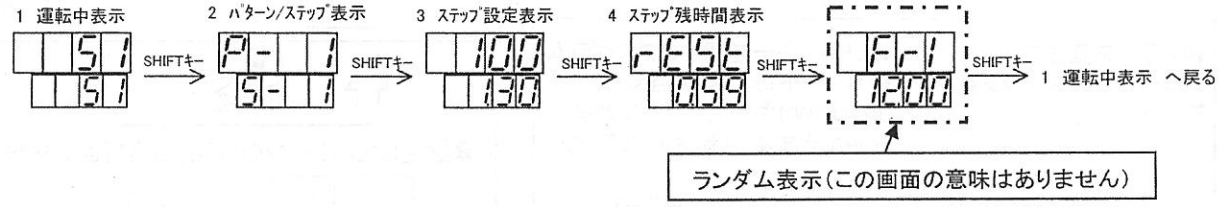
※SHIFTキーによる運転情報確認画面遷移

・ノーマル運転の場合

・タイマ運転(時間)の場合



・プログラム運転の場合



■温度過昇防止安全機能について

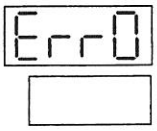
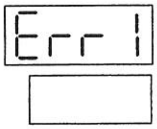
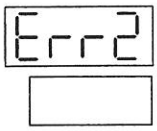
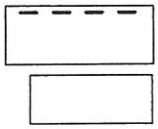
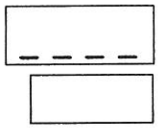
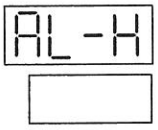
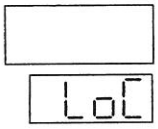
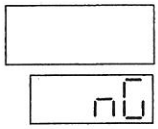
本製品は万一の温度過昇による試料の破損・事故を防止するために、
以下2種類の安全機能を装備しています。

①完全独立式過昇防止装置・・・メイン温度調節パネルとは完全に独立した過昇防止装置です。
(電源部、制御部、制御回路、及び温度センサー全てが独立しております。)
ご使用になるサンプル保護等のために、任意の温度に設定してご使用ください。
設定温度まで庫内温度が上昇した際にはALARMランプが点灯し、メイン温度調節パネルの
表示に関係なく、ヒーター出力をOFFします。
再開には電源をOFFしていただく必要があります。また、再開しても現在温度が設定値以上の場合は
再度出力をOFFします。

②自動過昇防止機能・・・①に対する二重安全機能として設定温度に連動した過昇防止装置です。
庫内温度が設定値＋100℃まで上昇した時点で運転を停止し、
操作パネルのEVランプが点灯します。
また、庫内温度が正常値まで下がった場合も、運転が停止した状態で保持され RESETキーを押すか、
電源を再投入した上で、再度RUN/STOPキーを押すまで運転は再開されません。

※初期設定では設定温度＋100℃で作動しますが、作動温度を変更することも可能です。
p14の弊社カスタマー相談センターまでご相談ください。

エラーメッセージと対応方法

表示	エラー名	内容	復帰方法
	メモリーエラー	電源投入時に記憶素子から読み込まれるデータが異常な場合に発生し、運転停止となります。	電源再投入にて復帰しない場合は基板の修理が必要です。
	A/D回路エラー	温度入力回路に異常が生じた場合に発生し、運転停止となります。	電源再投入にて復帰しない場合は基板の修理が必要です。
	オートチューニングエラー	オートチューニング中に温度センサ断線または3時間以上経過後も終了しない場合に発生し、運転停止となります。	何れかのキーを押して下さい。
	温度入力オーバー	温度入力が表示範囲上限を超えたり、センサ断線の場合に発生し、運転停止となります。	表示範囲内に戻ると自動復帰します。
	温度入力アンダー	温度入力が表示範囲下限を下回った場合に発生し、運転停止となります。	表示範囲内に戻ると自動復帰します。
	温度上限異常	自動過昇防止機能が作動した場合に発生します。	直ちに電源を切り、本体の温度が十分に冷めたことを確認の上、電源を投入して下さい。
	パラメータロック	工場出荷時の初期設定値の中で、変更できない項目を変更しようとした場合に発生します。	一度電源を切り、再度電源を投入して下さい。
	入力禁止	運転中に変更禁止されている設定値を変更しようとした場合に発生します。	

トラブルの原因と対策

？ 以下に示すようなトラブルが発生した場合の原因として次のような事項が考えられますので対策欄を参考に操作、対処をお願いします。
尚、以下原因欄には考えられるおおよその原因事項を挙げてありますが、これらがすべての原因を示しているわけではありません。対策欄の操作では対処できない場合はすぐに運転を中止し購入された販売代理店までご相談下さい。

設定温度で安定しない。	原因：庫内に物を詰め込みすぎている。 対策→空気の流れがよくなるよう、間隔をあけて試料を配置して下さい。
	原因：センサーが温度を正確に測定していない。 対策→試料はセンサーから離しておいて下さい。
	原因：扉の開閉時間が長い、頻度が高い。 対策→出来るだけ開閉時間は短く、頻度も少なくして下さい。
タイマー運転できない。	原因：誤ったタイマー設定をしている。 対策→一度電源を切り、タイマー設定をやりなおしてください。
	原因：設定どおりに動作しない。 対策→タイマーの時間、分や、設定温度、を再度確認してください。
[RUN/STOP]を押しても温度上昇しない。	原因：ヒーターが断線している。 対策→購入された販売代理店、もしくは当社カスタマー相談センターまでご相談ください。
	原因：独立過昇防止が作動している。 対策→一度電源を切り、温度が十分下がったことを確認の上、庫内状況など異常が無いことを確認ください。 復帰するには電源を再投入してください。
電源が入らない。	原因：電気が来ていない。 対策→元電源を確認してください。

アズワン株式会社

■商品についてのお問い合わせは
カスタマー相談センター
フリーダイヤル 0120-700-875
FAX 0120-700-763
問い合わせ専用URL http://help.as-1.co.jp/q

■修理・校正についてのお問い合わせは
テクニカルセンター
フリーダイヤル 0120-788-535
FAX 0120-788-763
問い合わせ専用E-mail repair@so.as-1.co.jp

受付時間：午前9時～12時、午後1時～5時30分
土・日・祝日及び弊社休業日はご利用できません。

2010年6月 第一版

片山化学